

Семинар:

«STEM - подход в образовании: идеи, методы, практика, перспективы»

Смирнова Г.И., заместитель директора по УВР, сентябрь 2020

Широкими шагами по стране идет для кого-то пока еще дикий, а для кого-то уже вполне понятный тренд. Ни одна образовательная конференция, ни одно серьезное мероприятие от мира педагогики уже не обходится без этих пяти букв, затейливо объединенных в броское «STEAM». А какие широчайшие возможности и потенциал для толкового учителя он в себе скрывает.

Что такое STEAM образование?

Началось все с термина STEM, который появился в США. Отличие STEAM от STEM всего в одной букве А- Art (искусство), но разница в подходе огромная! В последнее время именно STEAM образование стало настоящим трендом в США и Европе, и многие эксперты называют его образованием будущего.

Внедрение Art (искусства)

О необходимости сочетания науки и искусства писали еще такие мыслители, как китайские математики-просветители XI в..

Почти все изобретатели и ученые были также музыкантами, художниками, писателями или поэтами: Галилей — поэтом и литературным критиком, Эйнштейн играл на скрипке, Морзе — художником-портретистом и др. Таким образом, креативность стимулировалась и укреплялась посредством практики дисциплин, связанных с правой половиной мозга.

Без искусства в школе не обойтись. Это творчество детей.

STEAM — новая образовательная технология, сочетающая в себе несколько предметных областей, как инструмент развития критического мышления, исследовательских компетенций и навыков работы в группе.

STEAM — является развитием хорошо известной аббревиатуры STEM, за исключением того, что включается искусство. S - science, или наука. T - technology, то есть технология. E - engineering, что по-английски означает инженерия. M - maths, царица наук - математика. Под искусством, новая составляющая аббревиатуры A - art, могут пониматься совершенно разные направления — живопись, архитектура, скульптура, музыка и поэзия. Добавление искусства позволяет расширить контингент учащихся, вовлеченных в проект, таким образом, ребята, не обладающие ярко выраженными способностями в проектировании и математике, могут помочь группе при эстетической реализации проекта.

STEAM-учебный план основан на идее обучения учеников с применением междисциплинарного и прикладного подхода. Вместо того чтобы изучать отдельно каждую из пяти дисциплин, STEAM интегрирует их в единую схему обучения.

STEM-образование позволяет использовать научные методы, технические приложения, математическое моделирование, инженерный дизайн. Что ведёт к формированию инновационного мышления обучающегося, умений, навыков 21 века.

По словам педагогов, интеграция позволяет быть успешным в большинстве профессий. Практически все специалисты отмечают, что прогрессивные технологии повышают мотивацию к обучению и расширяют базовые знания в области конструирования и программирования.

STEM обучение — это инновационная методика, которая позволяет выйти на новый уровень совершенствования навыков у наших детей. С ее помощью мы сможем сформировать прогрессивную кадровую базу, которая позволит нам стать экономически независимой и конкурентноспособной страной.

Преимущества STEM-образования:

- Интегрированное обучение по темам, а не по предметам.

- Применение научно-технических знаний в реальной жизни.
- Развитие навыков критического мышления и разрешения проблем.
- Формирование уверенности в своих силах.
- Активная коммуникация и командная работа.
- Развитие интереса к техническим дисциплинам.
- Креативные и инновационные подходы к проектам.
- Развитие мотивации к техническому творчеству через детские виды деятельности с учётом возрастных и индивидуальных особенностей каждого ребёнка.
- Ранняя профессиональная ориентация.
- Подготовка детей к технологическим инновациям жизни.
- STEM, как дополнение к обязательной части основной образовательной программы (ООП).

Научно техническая направленность (STEM)

Стремительное развитие технологий ведет к тому, что в будущем самыми востребованными станут профессии, связанные с высокими технологиями: IT-специалисты, инженеры big data, программисты. Система образования реагирует на такой социальный запрос появлением большого количества кружков робототехники, программирования, моделирования (STEM). Однако, все чаще и чаще звучит мысль о том, что научно-технических знаний мало. В будущем будет востребованы навыки XXI века, которые часто называют 4К.

Навыки будущего (4К)

Навыки XXI века - особое направление, активно обсуждаемое сейчас на разных уровнях. Суть концепции такова: ключевыми навыками, определявшими грамотность в индустриальную эпоху, были чтение, письмо и арифметика. В XXI же веке акценты смещаются в сторону умения критически мыслить, способности к взаимодействию и коммуникации, творческого подхода к делу. Таким образом, сформировались основные навыки будущего 4К:

- Коммуникация
- Кооперация
- Критическое мышление
- Креативность

Эти навыки нельзя получить только в лабораториях или из знания определенных математических алгоритмов. Именно поэтому специалистам приходится все больше и чаще учиться STEAM-дисциплинам.

Программа «STEM-ОБРАЗОВАНИЕ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА»

Предложенная программа «STEM-ОБРАЗОВАНИЕ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО И МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА» является парциальной модульной программой дошкольного образования, направленной на развитие интеллектуальных способностей в процессе познавательной деятельности и вовлечения в научно-техническое творчество.

Программа также может успешно использоваться во внеурочной деятельности в рамках основной образовательной программы начального общего образования, а каждый её раздел – образовательный модуль – самостоятельно применяться как в вышеуказанных образовательных организациях, так и в системе дополнительного образования.

Современный мир ставит перед образованием непростые задачи: подготовить ребенка к жизни в обществе будущего, которое требует от него особых интеллектуальных способностей, направленных в первую очередь на работу с быстро меняющейся информацией. Развитие умений получать, перерабатывать и практически использовать полученную информацию и лежит в основе программы STEM-образования.

STEM-подход дает детям возможность изучать мир системно, вникать в логику происходящих вокруг явлений, обнаруживать и понимать их взаимосвязь, открывать для себя новое, необычное и очень интересное. Ожидание знакомства с чем-то новым

развивает любознательность и познавательную активность; необходимость самим определять для себя интересную задачу, выбирать способы и составлять алгоритм её решения, умение критически оценивать результаты - вырабатывают инженерный стиль мышления; коллективная деятельность вырабатывает навык командной работы. Все это обеспечивает кардинально новый, более высокий уровень развития ребенка и дает более широкие возможности в будущем при выборе профессии.

ЧТО ЖЕ ВХОДИТ В ПРОГРАММУ И КАКИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ РЕШАЮТСЯ:

Образовательный модуль «Дидактическая система Ф. Фребеля»

- Экспериментирование с предметами окружающего мира;
- Освоение математической действительности путем действий с геометрическими телами и фигурами;
- Освоение пространственных отношений;
- Конструирование в различных ракурсах и проекциях.

Образовательный модуль «Экспериментирование с живой и неживой природой»

-формирование представлений об окружающем мире в опытно-экспериментальной деятельности;

-осознание единства всего живого в процессе наглядно-чувственного восприятия;

-формирование экологического сознания

«LEGO - конструирование»

- способность к практическому и умственному экспериментированию, обобщению, установлению причинно-следственных связей, речевому планированию и речевому комментированию процесса и результата собственной деятельности;

-умение группировать предметы;

-умение проявлять осведомленность в разных сферах жизни;

-свободное владение родным языком (словарный состав, грамматический строй речи, фонетическая система, элементарные представления о семантической структуре);

-умение создавать новые образы, фантазировать, использовать аналогию и синтез.

Образовательный модуль «Математическое развитие»

-комплексное решение задач математического развития с учетом возрастных и индивидуальных особенностей детей по направлениям: величина, форма, пространство, время, количество и счет.

Образовательный модуль «Робототехника»

-развитие логики и алгоритмического мышления;

-формирование основ программирования;

-развитие способностей к планированию, моделированию;

-обработка информации;

-развитие способности к абстрагированию и нахождению закономерностей;

- умение быстро решать практические задачи;

-овладение умением акцентирования, схематизации, типизации;

-знание и умение пользоваться универсальными знаковыми системами (символами);

-развитие способностей к оценке процесса и результатов собственной деятельности.

Образовательный модуль «Мультстудия «Я творю мир»

-освоение ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) и цифровых технологий; -освоение медийных технологий;

- организация продуктивной деятельности на основе синтеза художественного и технического творчества.

Каждый модуль направлен на решение специфичных задач, которые при комплексном их решении обеспечивают реализацию целей STEM-образования: развития интеллектуальных способностей в процессе познавательно-исследовательской деятельности и вовлечения в научно-техническое творчество детей младшего возраста.

В каждый отдельный модуль входит тематическая подборка пособий, обеспечивающих комплексный подход к реализации образовательных задач для развития интеллектуальных способностей в процессе познавательно-исследовательской деятельности и вовлечение в научно-техническое творчество детей младшего возраста.

Такое образование может быть, конечно, только творческим, создающим условия для поиска ребёнком собственного пути развития в соответствии с тем, что ему интересно.

STEAM технологии в начальной школе

Чему же необходимо учиться и учить, чтобы достичь личностного развития каждого ребёнка, которому предстоит жить в высоко технологичном мире. Важно, чтобы каждый ребёнок вовремя понял, какое направление ему интересно, чтобы он увлёкся ещё в школе и продолжил развитие в этом направлении. Поэтому в современном мире перед учителем стоит ответственная задача: научить детей развивать интуицию. Устанавливать причинно-следственные связи, искать закономерности, решать открытые задачи.

Известно, что поток информации сегодня настолько велик, а инструменты для развлечения так разнообразны, что маленький ребёнок может потеряться в огромном цифровом мире. Следовательно, учителю необходимо выбрать для организации инструменты, которые будут понятны детям, которые позволят развивать у них различные компетенции. Таким инструментом может стать роботехнический набор «Лего 2:0». Конструктор LEGO позволяет детям независимо от их особенностей успешно овладевать знаниями.

Например:

Отрезок – часть прямой, ограниченная точками. Отрезок имеет начало и конец (начало и конец отрезка показаны кирпичиками красного цвета).

Луч. Имеет начало, но не имеет конца.

Прямая. Её можно продлить в обе стороны (учитель прикрепляет кирпичики “точки”)

Прямая линия – это линия, вдоль которой расстояние между двумя точками является кратчайшим.

Для первоклассников становится понятно, что прямая линия это множество точек, которые стоят близко друг к другу. Дети это наглядно видят, строя прямую, из кирпичиков «Лего» (точек).

Для демонстрации точек, лежащих и не лежащих на прямой можно использовать пособие. С помощью легокирпичиков, прикрепленных к плате, можно наглядно показать, что через одну точку можно провести много прямых линий, а через две точки можно провести только одну прямую.

В 3 классе учащиеся знакомятся с площадью прямоугольника, квадрата. Учат формулы для нахождения периметра и площади квадрата, прямоугольника. В 4 класса учащиеся знакомятся с диагоналями прямоугольника. В качестве своеобразного алгоритма применения перворобота LEGO Education WeDo приведём примеры его использования на уроках окружающего мира 1. Тема урока «Животные Африки». Детям предлагается кроссворд, который заполняется по мере выступления учащихся с докладами о животных Африки (в клетки кроссворда вписываются названия животных).

Вслед за этим учитель предлагает командам из 5–6 учащихся или парам собрать из деталей конструктора любое понравившееся им животное африканского континента.

Следующим интересным этапом работы может стать использование робототехники на уроках литературного чтения. Вот один из примеров. Учащиеся изучают произведение К. Чуковского «Краденое солнце». По мотивам произведения выстраивают лего фигурки, а затем все вместе снимают и монтируют фильм. Получившийся проект демонстрируют учащимся других классов, чем стимулирую интерес к литературе и чтению. Характерная черта нашей жизни – нарастание темпа изменений. Мы живем в мире, который совсем не похож на тот, в котором мы родились. И темп изменений продолжает нарастать.

Сегодняшним школьникам предстоит: работать по профессиям, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться.

Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития.

Интегрированный учебный процесс, включающий исследовательскую и предметно-практическую деятельность, позволяет детям лучше познакомиться с объектами неживой природы в области естествознания и способствует приобретению первых навыков проектирования и программирования моделей. Это создает лучшую основу для перспективного будущего наших детей.

Как STEAM подход влияет на успеваемость?

Основная идея STEAM подхода такова: практика так же важна, как и теоретические знания. То есть, обучаясь, мы должны работать не только мозгами, но и руками. Обучение лишь в стенах класса не успевает за стремительно меняющимся миром. Основным отличием STEAM подхода является то, что здесь дети используют и свои мозги, и свои руки для успешного изучения множества предметов. Знания, которые они получают, они «добывают» самостоятельно.

ПОЧЕМУ НЕОБХОДИМО ВНЕДРЯТЬ STEM ОБРАЗОВАНИЕ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ?

- Активизирует интерес к математике, естествознанию.
- Помогает приобрести знания в области техники, робототехники, конструирования.
- Содействует развитию творческих способностей и коммуникативных навыков.
- Способствует раннему определению потенциала ребенка и его профессионального самоопределения.

STEAM технологии в среднем и старшем звене

ПРЕИМУЩЕСТВА ВНЕДРЕНИЯ STEM ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИЕ

Развитие интереса к техническим дисциплинам. Утверждение прогрессивной системы в ДОУ, школах, институтах и других специализированных учреждениях позволит вовлечь учащихся в учебный процесс.

Совершенствование навыков критического мышления. Учащиеся и студенты учатся преодолевать нестандартные задачи путем тестирования и проведения различных опытов. Все это позволяет им подготовиться ко взрослой жизни, где они могут столкнуться с необычными, нестандартными проблемами.

Активация коммуникативных навыков. Внедрение данной системы в основном включает в себя командную работу. Ведь большую часть времени дети совместно исследуют и развивают свои модели. Они учатся строить диалог с инструкторами и своими друзьями.

STEM-образование является своеобразным мостом, соединяющий учебный процесс, карьеру и дальнейший профессиональный рост. Инновационная образовательная концепция позволит на профессиональном уровне подготовить детей к технически развитому миру.

В ЧЕМ СУТЬ STEM-ТЕХНОЛОГИЙ?

Введение основных компонентов STEM образования помогает создать наилучшую среду для выявления особо одаренных детей в каждой общеобразовательной школе. STEAM как новую систему обучения, основанную на инновационных технологиях 21 века, основной целью которой является развитие у детей мышления нового типа. Это принципиально новый подход, который разительно отличается от традиционной школьной модели обучения и основывается на развитии творческих и аналитических навыков.

Учебное пространство STEAM предоставляет людям эффективный обучающий интерактивно подход совместно с самоподготовкой и умением работать в

команде. Давайте поближе рассмотрим такой учебный процесс: что здесь отличается от традиционного типа обучения и как развивают детское мышление.

Например, вот как второму классу дается тема «окружающая среда». Сначала дети смотрят короткий документальный фильм, играют в игры или делают специальные задания с преподавателем. У них появляется представление о различных живых существах и природных зонах, вместе они рисуют их или делают поделки на эту тему, таким образом дети получают знания опытным путем. Затем они изучают каждую тему по отдельности: малыши смотрят видео, слушают аудио-записи, просматривают нужные сайты в интернете, это время для самоподготовки. Потом детей тестируют, чтобы определить, насколько хорошо они разобрались в этой теме, и уже после этого учащиеся сами делают аудио- или видео-материалы или пишут в свой собственный блог на тему окружающей среды. Этот этап называется созданием смысла. И финальный шаг, весь класс вместе снимает 10 минутное видео по теме изменений в окружающей среде, а именно: как уменьшить выбросы углекислого газа. На данном этапе все дети показывают свои знания по теме (все то, чему они научились).

Конечно же, вы видите, что STEAM подход значительно отличается от традиционного: Дети уделяют больше времени самоподготовке, учатся находить проблемы и решать их самостоятельно.

Дети делятся между собой своим удачным и неудачным учебным опытом, работают вместе над проектами или решением определенных проблем.

Одноклассники помогают и поддерживают друг друга, решая учебные задачи с помощью новых навыков и знаний.

В конечном итоге STEAM подход прежде всего направлен на развитие навыков обучения, а не зазубривание материала, данного преподавателем. В основе него лежат: способность к созданию новых идей, навыки самоподготовки, совместная работа, постоянное исправление ошибок и решение учебных задач.

Основная идея STEAM подхода такова: практика так же важна, как и теоретические знания. То есть, обучаясь, мы должны работать не только мозгами, но и руками. Обучение лишь в стенах класса не успевает за стремительно меняющимся миром. Основным отличием STEAM подхода является то, что здесь дети используют и свои мозги, и свои руки для успешного изучения множества предметов. Знания, которые они получают, они «добывают» самостоятельно.

STEAM подход – это не только метод обучения, но и способ мышления. В образовательной среде STEAM дети получают знания и сразу же учатся их использовать. Поэтому, когда они вырастают и сталкиваются с жизненными проблемами в реальном мире, будь то загрязнение окружающей среды или глобальные изменения климата, они понимают, что решить такие сложные вопросы можно только опираясь на знания из разных областей и работая всем вместе. Полагаться на знания только по одному предмету здесь недостаточно.

STEAM подход меняет наш взгляд на обучение и образование. Делая акцент на практических способностях, школьники развивают свою силу воли, творческий потенциал, гибкость и учатся сотрудничеству с другими. Эти навыки и знания и составляют основную учебную задачу, т.е. то, к чему стремится вся эта система образования.

Важной особенностью работы по данной технологии является именно коллективная работа над проектом. STEAM – позволяет задействовать правое полушарие мозга, отвечающее за творчество, эмоции, чувства. Существует множество примеров удачных проектных работ по данной технологии.

Каким будет процесс обучения через год, пять или даже десять лет? Когда тренды в образовании динамически меняются под воздействием многих факторов. И как бы ни были успешны традиционные методы преподавания, современная реальность требует поиска новых и эффективных форм обучения.

Чему и как учить сегодня, чтобы наши дети были успешными завтра – это главная идеология современного образования. Привить навыки самостоятельного обучения в течение всей жизни, научить взаимодействию на разных уровнях, развивать самостоятельное и критическое мышление – эти и многие другие принципы составляют стратегию развития современных образовательных технологий.

Если мы готовим наших учеников к жизни после школы, то мы должны позволить им использовать те инструменты, которые в дальнейшем всё равно станут частью их повседневной жизни.

При организации работы с использованием STEAM-технологии необходимо учитывать основные педагогические принципы:

- интегративности, предполагающий взаимосвязь всех компонентов процесса обучения, определяющий целеполагание, содержание обучения, его формы и методы;
- сознательности и активности, предполагающий выработку глубоких и осмысленных знаний, на основе собственной познавательной активности ребенка, обеспечивающий определение логических связей между известным и неизвестным, понимание причинно-следственных связей между предметами и явлениями, учитывающий индивидуальные интересы обучающегося;
- наглядности обучения, обеспечивающий наглядную иллюстрацию информации, содержащей строго зафиксированные научные закономерности;
- системности, обеспечивающий взаимосвязь содержания и форм воспитания обучающихся в зависимости от их возраста;
- доступности и последовательности, обеспечивающий единство взаимосвязи обучения и воспитания ребенка;
- природосообразности, обеспечивающий воспитание и образование ребенка в соответствии с законами его физического и духовного развития;
- сотрудничества единство взаимодействия семьи и учреждения образования в воспитании и образовании ребенка.

В ходе работы над проектом обучающиеся взаимодействуют, принимают решения, используют различные инструменты оценивания, то есть овладевают универсальными учебными действиями. Здесь не учителя показывают, что они знают и умеют, как они работают, а сами ученики.

Понятно, что проводить каждый урок, основываясь на интеграции и на проектном обучении вряд ли представляется возможным, потому что такие уроки сложно уместить в стандартные 40-45 минут, порой в школах попросту отсутствует оборудование, которое нужно бы использовать при реализации какого-то проекта. Поэтому здесь возникает необходимость сотрудничества между учителем и педагогом дополнительного образования для того, чтобы образование было обеспечено качественно и полноценно. Но важным условием при этом является согласованность программ обучения педагогов дополнительного образования с содержанием учебных предметов, которые в большей степени могли быть связаны с содержанием его дополнительной образовательной программой. Таким образом появляется возможность для выхода за рамки урока для расширения учебного материала. Преимущества общего и дополнительного образования очевидны. Дополнительное образование обеспечивает усиление вариативной составляющей общего образования и способствует реализации знаний учащихся. Полученных в школе во время уроков. Кроме того, основное содержание дополнительного образования как правило, практико-ориентированное. Т.е. здесь ребёнок самостоятельно ищет способы решения практических задач, получает знания во время исследований и наблюдений за объектами, явлениями природы. Такое образование, конечно. Может быть только творческим, создающим условия для поиска ребёнком собственные пути развития в соответствии с тем, что ему интересно.

Помимо связи предметов с реальной жизнью, этот подход открывает возможность для творчества ученика. При таком подходе проектная деятельность младших школьников ставит ряд задач, которые необходимо решить. Единственно верного решения нет, ученику дается полная свобода творчества. С помощью подобных заданий ребенок не просто генерирует интересные идеи, но и сразу воплощает их в жизнь. Таким образом, он учится планировать свою деятельность, исходя из поставленной задачи и имеющихся ресурсов, что обязательно пригодится ему в реальной жизни.

Также одним из основных постулатов STEAM-образования является парное обучение в небольших группах. Так, например, на занятиях по робототехнике двое учеников работают за одним компьютером и собирают один конструктор. Это сделано совсем не для экономии учебных материалов. Такой подход предполагает обучение детей сотрудничеству, помогая детям учиться работать в команде, развивать навыки общения, работы в группе.

Во многих странах STEAM-образование в приоритете по следующим причинам:

- В ближайшем будущем в мире будет резко не хватать: IT-специалистов, программистов, инженеров, специалистов высокотехнологичных производств и др.
- В отдаленном будущем появятся профессии, которые сейчас даже представить трудно, все они будут связаны с технологией и высоко технологичным производством на стыке с естественными науками. Особенно будут востребованы специалисты био- и нанотехнологий.
- Специалистам будущего требуется всесторонняя подготовка и знания из самых разных образовательных областей естественных наук, инженерии и технологии.

Все новое – это хорошо забытое старое?

Многие могут сказать, что все новое – это хорошо забытое старое. Да, конечно, STEAM похоже на методики, которые использовались и ранее. Обучающиеся по программе «STEAM-образование», помимо физики и математики, изучают робототехнику, программирование, конструируя и программируя собственных роботов. На занятиях используется специальное технологичное лабораторное и учебное оборудование, такое как 3D-принтеры, средства визуализации и прочее оборудование. Можно сказать, что философия STEAM-образования основана на старых добрых подходах обучения детей профессиям на уроках труда, разве что инструменты изменились и способы обучения.

Интеграция STEM — это один из основных трендов в мировом образовании. Воспитывая интерес в области естественных и общественных наук у маленьких детей, мы значительно повышаем шансы на успех STEM в средней школе и высших учебных заведениях. Реализация проектной и учебно-исследовательской деятельности с применением междисциплинарного прикладного подхода позволяет создать лучшую основу для освоения важных дисциплин в сфере ИТ-технологий.

Вместо заключения

Данное образование должно начинаться с самого раннего дошкольного возраста, а потому нужно внедрять программы в детские сады.

Язык науки - [английский язык](#). Если хочешь изучать науку и быть учёным - нужно знать этот язык.

Science is fun! Наука должна быть праздником, она должна захватывать и быть интересна учащимся.

Таким образом, будущее за технологиями, а будущее технологий - за учителями нового формата, которые лишены предрассудков, не приемлют формального подхода и могут своими знаниями “взорвать мозг” ученикам и расширить их кругозор до бесконечности.

Будущее зависит от Великих Учителей STEAM!

«Ваши руки знают намного больше, чем вы думаете, что они знают!»

Ваши руки знают то, что ваш ум не знает, что он знает!»

Приложение № 1

На самом деле, легче всего понимать про STEM - STEAM - STREAM подходы, если использовать противопоставление их со школьным предметом даже только в одном аспекте, например, с точки зрения организации обучения и содержания учебной деятельности.

STEM - STEAM - STREAM	Урочно-предметный подход
Междисциплинарный подход, в котором осуществляют совместную учебную деятельность ученики и учителя. В процессе этой деятельности ученики и учителя овладевают проектным мышлением.	Ученик и учитель остаются в рамках и логике одного учебного предмета. Результат – “разрозненные знания” по разным предметам.
Вопросы и формулирование проблем предшествуют поиску ответов и углублению в контент (по необходимости).	Ответы существуют без вопросов в виде "готового знания". Трансляция контента от учителя к ученику (обязательная).
Обучение строится на артефактах* и феноменах. Рассматриваются проблемы, связанные с жизнью и миром ученика. Контекст, который интересен и важен сегодня, даже если речь идет о будущем.	Тематически то, что по плану, в учебнике. Декларируется: это пригодится в будущем.
Совместное исследование ученика с учителем и другими участниками проектной группы. Вырабатывается умение взаимодействовать.	Индивидуальное выполнение упражнений на отработку навыков. С точки зрения ученика, это "навыки не известно для чего".
Важен продукт, полученный в процессе деятельности.	Продукт деятельности не обозначен. Важна внешняя оценка формального результата, чаще всего, в виде отметки.
Задачи и критерии оценивания продукта вырабатываются в совместной работе.	Есть правильные ответы в учебнике.
Планирование и самоконтроль в проекте	Учитель контролирует правильность выполнения учебных заданий, он же и оценивает.

Вы STEAM-учитель, если ...

- Вам интересно делать с детьми подзорную трубу...
- У вас в кармане всегда может обнаружиться червячная пара (на всякий случай, это не живые червяки :)
- А в вашей дамской сумке найдется микробит...
- Вы умеете урок физики превратить в запуск бумажных самолетиков и при этом не улететь в игру окончательно...
- Вы способны видеть математику не только в учебнике, но и в тротуарной плитке (см. пример). И вы умеете заразить таким взглядом на окружающий мир своих учеников...
- Начав с игры по измерению роста в бумажных стаканчиках, вы знаете как вернуть туда арифметическую прогрессию... Посмотреть про это здесь.
- Вы понимаете, что вышивание крестиком - это не только развитие мелкой моторики и знаете, как “подложить” под него информатику...
- Ваши ученики будут еще долго играть в бумажный трансформер, который они изготовили на уроке геометрии...

- Вы точно знаете, что проект съест у вас кучу урочного времени, но вы сознательно идете на риски...
- Вы понимаете, что “базовые знания” не образуются сами собой в голове ученика во время вашего объяснения...
- Вы умеете создавать живые ситуации, когда учеба "сама просится"...
- Вы мудры: да, при групповой работе может быть шумно, но такие издержки невелики, а вы даете возможность ученикам взаимодействовать и общаться...
- Вы поощряете их лидерство, это поможет им в будущем этически грамотно руководить большой командой...
- Вы даете простор ученической инициативе и оставляете за ними право на ошибку...
- Вы убеждаете ее, что девочки МОГУТ стать учеными и заниматься в будущем исследованием рака...
- Вы цените его любовь к животным, это поможет ему выбрать профессию...
- Вы способны организовать урок в любом месте: на берегу реки, в парке и даже в супермаркете...
- Вы обладаете способностью выловить, сорвать или подобрать с земли *“предмет исследования”*...
- Вы умеете мечтать...